

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-124903

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

A

7/135

7/135

A

審査請求 有 請求項の数26 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-348665

(22) 出願日 平成8年(1996)12月26日

(31) 優先権主張番号 特願平8-230827

(32) 優先日 平8(1996)8月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 梶山 清治

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 土屋 洋一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 加納 康行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

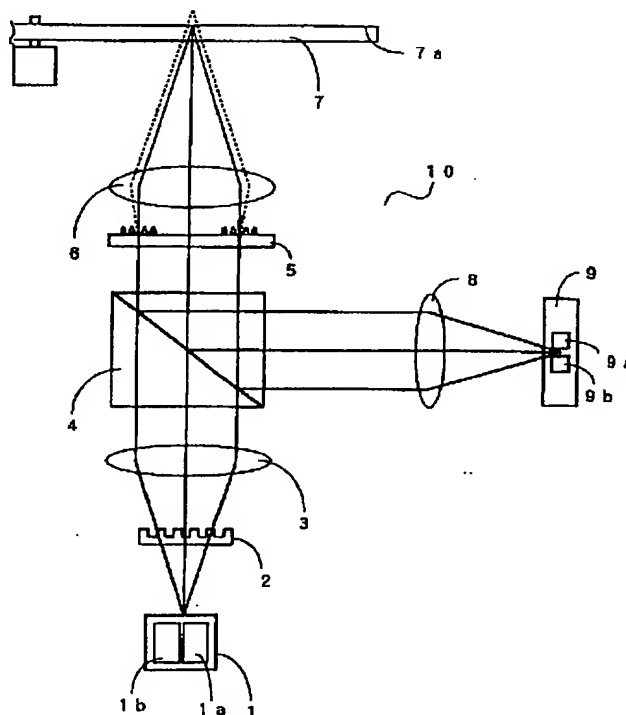
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光再生装置

(57) 【要約】

【課題】 波長635nmのレーザビームを用いて薄型の光ディスクであるDVDと標準厚で追記型の光ディスクであるCD-Rとの互換再生をすることができない。

【解決手段】 DVDに対して20~40%若しくは70%以上の反射率がある波長635nmのレーザビームを発する第1の半導体レーザチップと、CD-Rに対して60~70%の反射率がある波長780nmのレーザビームを発する第2の半導体レーザチップとを1つの半導体レーザ中にマウントした半導体レーザを光源として用い、波長635nmのレーザビームを検知する第1光検出素子と波長780nmのレーザビームを検知する第2光検出素子とから成る光検出器を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対物レンズにより再生条件の異なる光ディスクの記録面にレーザビームを照射し、該記録面より反射されるレーザビームを光検出器に導く光学系を配して成る光再生装置において、

第 1 の波長を有する第 1 のレーザビームと、前記第 1 の波長と異なる第 2 の波長を有する第 2 のレーザビームとを生成するレーザビーム生成手段と、

前記レーザビーム生成手段により生成された前記第 1 のレーザビームは回折せずに前記対物レンズに導き、前記第 2 のレーザビームは回折して前記対物レンズに導く第 1 の回折手段と、

前記第 1 のレーザビームの前記記録面での第 1 の反射光、および前記第 2 のレーザビームの前記記録面での第 2 の反射光を検出する光検出手段と、を設けて成ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記レーザビーム生成手段は、前記第 1 のレーザビームを生成する第 1 発光素子と前記第 2 のレーザビームを生成する第 2 発光素子とから成ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記第 1 のレーザビームと、前記第 2 のレーザビームとの光軸のずれが光ディスクのトラッキング方向に生じるように前記第 1 発光素子と前記第 2 発光素子とを配置したことを特徴とする光再生装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 において、前記光検出手段は、前記第 1 の反射光を検出する第 1 光検出器と、前記第 2 の反射光を検出する第 2 光検出器とから成り、前記光検出手段の手前に設けられ、前記第 1 の反射光は回折せずに前記第 1 光検出器に導き、前記第 2 の反射光は回折して前記第 2 光検出器に導く第 2 の回折手段を設けて成ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記第 2 の回折手段は、レーザビームの偏光面に起因して選択的にレーザビームを回折する偏光選択性回折格子であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 6】 請求項 4 において、前記第 2 の回折手段は、レーザビームの波長に起因して選択的にレーザビームを回折する波長選択性回折格子であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 7】 請求項 5 において、前記偏光選択性回折格子は、ウォラストンプリズムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 8】 請求項 5 において、前記偏光選択性回折格子は、偏光選択性ホログラムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 9】 請求項 6 において、前記波長選択性回折格子は、波長選択性ホログラムであ

ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 10】 請求項 7 から 9 において、前記第 1 光検出器と前記第 2 光検出器との距離は、0.3 ~ 1.0 mm の範囲であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 11】 請求項 2 または 3 において、前記光検出手段は、前記第 1 の反射光、および前記第 2 の反射光を検出する 1 つの光検出器から成り、前記光検出手段の手前に設けられ、前記第 1 の反射光は回折せずに前記 1 つの光検出器に導き、前記第 2 の反射光は回折して前記 1 つの光検出器に導く第 3 の回折手段を設けて成ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 12】 請求項 11 において、前記第 2 の回折手段は、レーザビームの偏光面に起因して選択的にレーザビームを回折する偏光選択性回折格子であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 13】 請求項 11 において、前記第 2 の回折手段は、レーザビームの波長に起因して選択的にレーザビームを回折する波長選択性回折格子であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 14】 請求項 12 において、前記偏光選択性回折格子は、ウォラストンプリズムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 15】 請求項 12 において、前記偏光選択性回折格子は、偏光選択性ホログラムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 16】 請求項 13 において、前記波長選択性回折格子は、波長選択性ホログラムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 17】 請求項 2 または 3 において、前記光検出手段は、前記第 1 の反射光を検出する第 1 光検出器と、前記第 2 の反射光を検出する第 2 光検出器とから成り、前記第 1 光検出器と前記第 2 光検出器とは、前記第 1 発光素子と前記第 2 発光素子との位置関係に対応して設けられていることを特徴とする光再生装置。

【請求項 18】 請求項 17 において、前記第 1 光検出器は、4 つの領域に分割され、前記第 2 光検出器は、5 つの領域に分割されていることを特徴とする光再生装置。

【請求項 19】 請求項 1 から 18 において、第 1 の基板厚を有する第 1 の光ディスクは、前記第 1 のレーザビームにより再生し、前記第 1 の基板厚とは異なる第 2 の基板厚を有する第 2 の光ディスクは、前記第 2 のレーザビームにより再生することを特徴とする光再生装置。

【請求項 20】 請求項 19 において、前記対物レンズは、前記第 1 の光ディスクの基板厚に合わせて設計された第 1 の開口数を有し、前記第 1 の回折手段は、前記第 1 のレーザビームに対し

ては前記対物レンズの開口数を前記第 1 の開口数に設定し、前記第 2 のレーザビームに対しては前記対物レンズの実効的開口数を前記第 1 の開口数と異なる第 2 の開口数に設定する回折手段であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 1】 請求項 2 0 において、前記第 1 の回折手段は、波長選択性ホログラムであることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 9 において、前記対物レンズは、前記第 1 の光ディスクの基板厚に合 10 わせて設計された第 1 の開口数を有する第 1 の対物レンズと、前記第 2 の光ディスクの基板厚に合わせて設計された第 2 の開口数を有する第 2 の対物レンズとから成ることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 3】 請求項 2 0 から 2 2 において、前記第 1 の波長は、620～650 nm の範囲であり、前記第 2 の波長は、765～795 nm の範囲であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 において、前記第 1 の光ディスクの基板厚は、0.55～0.65 m 20 m の範囲であり、

前記第 2 の基板厚は、1.1～1.3 mm の範囲であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 5】 請求項 2 3 において、前記第 1 の光ディスクの反射率は、70%以上若しくは 20～40% の範囲であり、前記第 2 の光ディスクの反射率は、10%以下であることを特徴とする光再生装置。

【請求項 2 6】 請求項 2 3 において、前記第 1 の開口数は、0.55～0.65 の範囲であり、 30 前記第 2 の開口数は、0.40～0.50 であることを特徴とする光再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板厚の異なる複数種類の光ディスクの再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CD-ROMのように半導体レーザを用いて情報を読み出す約 1.2 mm の厚さの光ディスクが提供されている。この種の光ディスクではピックアップ 40 用対物レンズにフォーカスサーボ及びトラッキングサーボを行うことにより、信号記録面のビット列にレーザビームを照射させ、信号を再生している。また、最近では長時間の動画を記録するための高密度化が進んでいる。

【0003】例えば、CD-ROMと同じ直径 12 cm の光ディスクに、片面で 4.7 Gbyte の情報を記録する DVD 規格が提案されている。DVD のディスク厚は約 0.6 mm であり、これを両面貼り合わせるにより、1枚で 9.4 Gbyte の情報を記録できる。また、直径、基板厚、記録密度が CD と同じである追記可 50

能な光ディスクとして CD-R もある。

【0004】今度、これら 3 種類の光ディスクの併存が考えられるため 3 種類の光ディスクを互換再生できる装置が必要である。DVD と CD、CD-R ではディスク基板の厚みが異なるため 1 つの光ピックアップで両者を再生できない。そこで、特開平 5-303766 号公報には、厚さ 0.6 mm の薄型基板を有する高密度の光ディスクと、厚さ 1.2 mm の標準厚の基板を有する標準密度の光ディスクとを、1 個の光ピックアップによって再生できるようにする装置が提案されている。

【0005】この技術は短波長のレーザビームにて高密度のディスクを再生すべく設計された開口数 0.6 の対物レンズを用い、標準厚で標準密度の光ディスクを再生する場合に、収差補正手段にレーザビームの外周側を遮光して実効的な開口数を減少させるアパーチャを付加したものを対物レンズの光源側に介挿する装置である。また、半導体レーザから出射されるレーザビームの外周部を選択的に遮光してレーザビームを集光する対物レンズの実効的開口数を変更する方法として出願人は、特願平 8-84307 号においてレーザビームの偏光面を選択的に回転する液晶と特定方向に偏光するレーザビームのみを透過させる偏光フィルタを組み合わせる方法を提案し、この方法を用いて基板厚の異なる光ディスクを互換再生できる技術を開示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】特願平 8-84307 号に開示された方法では、基板厚の異なる DVD と CD との互換再生は可能であるが、波長 635 nm のレーザビームを用いているために、信号記録面の反射率が波長 635 nm のレーザビームに対しては 10%以下である基板厚 1.2 mm の CD-R を再生することができない。

【0007】そこで、本発明は、かかる問題点を解決し、基板厚が 0.6 mm の DVD と基板厚が 1.2 mm で信号記録面の反射率が 10%以下と低い CD-R との互換再生が可能な光再生装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、対物レンズにより再生条件の異なる光ディスクの記録面にレーザビームを照射し、記録面より反射されるレーザビームを光検出器に導く光学系を配して成る光再生装置において、第 1 の波長を有する第 1 のレーザビームと、第 1 の波長と異なる第 2 の波長を有する第 2 のレーザビームとを生成するレーザビーム生成手段と、レーザビーム生成手段により生成された第 1 のレーザビームは回折せずに対物レンズに導き、第 2 のレーザビームは回折して対物レンズに導く第 1 の回折手段と、第 1 のレーザビームの記録面での第 1 の反射光、および第 2 のレーザビームの記録面での第 2 の反射光を検出する光検出手段と、を設けて成ることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、好ましくは、レーザビーム生成手段が第1のレーザビームを生成する第1発光素子と第2のレーザビームを生成する第2発光素子とから成ることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、第1のレーザビームと、第2のレーザビームとの光軸のずれが光ディスクのトラッキング方向に生じるように第1発光素子と第2発光素子とを配置したことを特徴とする。

【0010】また、本発明は、好ましくは、光検出手段が第1の反射光を検出する第1光検出器と、第2の反射光を検出する第2光検出器とから成り、光検出手段の手前に設けられ、第1の反射光は回折せずに第1光検出器に導き、第2の反射光は回折して第2光検出器に導く第2の回折手段を設けて成ることを特徴とする。

【0011】また、本発明は、好ましくは、第2の回折手段がレーザビームの偏光面に起因して選択的にレーザビームを回折する偏光選択性回折格子であることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、第2の回折手段がレーザビームの波長に起因して選択的にレーザビームを回折する波長選択性回折格子であることを特徴とする。

【0012】また、本発明は、好ましくは、偏光選択性回折格子がウォラストンプリズムであることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、偏光選択性回折格子が偏光選択性ホログラムであることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、波長選択性回折格子が波長選択性ホログラムであることを特徴とする。

【0013】また、本発明は、好ましくは、第1光検出器と第2光検出器との距離が0.3～1.0mmの範囲であることを特徴とする。また、本発明は、光検出手段が第1の反射光、および第2の反射光を検出する1つの光検出器から成り、光検出手段の手前に設けられ、第1の反射光は回折せずに1つの光検出器に導き、第2の反射光は回折して1つの光検出器に導く第3の回折手段を設けて成ることを特徴とする。

【0014】また、本発明は、好ましくは、第2の回折手段がレーザビームの偏光面に起因して選択的にレーザビームを回折する偏光選択性回折格子であることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、第2の回折手段がレーザビームの波長に起因して選択的にレーザビームを回折する波長選択性回折格子であることを特徴とする。

【0015】また、本発明は、好ましくは、偏光選択性回折格子がウォラストンプリズムであることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、偏光選択性回折格子が偏光選択性ホログラムであることを特徴とする。また、本発明は、波長選択性回折格子が波長選択性ホログラムであることを特徴とする。

【0016】また、本発明は、光検出手段が第1の反射光を検出する第1光検出器と、第2の反射光を検出する

第2光検出器とから成り、第1光検出器と第2光検出器とは、第1発光素子と第2発光素子との位置関係に対応して設けられていることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、第1光検出器が4つの領域に分割され、第2光検出器が5つの領域に分割されていることを特徴とする。

【0017】また、本発明は、好ましくは、第1の基板厚を有する第1の光ディスクが第1のレーザビームにより再生し、第1の基板厚とは異なる第2の基板厚を有する第2の光ディスクは、第2のレーザビームにより再生することを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、対物レンズが第1の光ディスクの基板厚に合わせて設計された第1の開口数を有し、第1の回折手段が第1のレーザビームに対しては対物レンズの開口数を第1の開口数に設定し、第2のレーザビームに対しては対物レンズの実効的開口数を第1の開口数と異なる第2の開口数に設定する回折手段であることを特徴とする。

【0018】また、本発明は、好ましくは、第1の回折手段が波長選択性ホログラムであることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、対物レンズが第1の光ディスクの基板厚に合わせて設計された第1の開口数を有する第1の対物レンズと、第2の光ディスクの基板厚に合わせて設計された第2の開口数を有する第2の対物レンズとから成ることを特徴とする。

【0019】また、本発明は、好ましくは、第1の波長が620～650nmの範囲であり、第2の波長が765～795nmの範囲であることを特徴とする。また、本発明は、第1の光ディスクの基板厚が0.55～0.65mmの範囲であり、第2の基板厚が1.1～1.3mmの範囲であることを特徴とする。

【0020】また、本発明は、好ましくは、第1の光ディスクの反射率は、70%以上若しくは20～40%の範囲であり、第2の光ディスクの反射率は、10%以下であることを特徴とする。また、本発明は、好ましくは、第1の開口数が0.55～0.65の範囲であり、第2の開口数が0.40～0.50であることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

第1の実施の形態

図を参照しつつ、本発明の実施の形態を説明する。図1に本発明が互換再生の対象とするCD-RとDVDの定格値と再生条件を示す。CD-Rの基板厚は1.2（許容誤差±0.1）mm、最短ビット長が0.90（許容誤差±0.1）μm、トラックピッチが1.6（許容誤差±0.1）μm、波長780nmのレーザビームに対する反射率が60%であり、再生時のレーザビームのスポット径が1.5（許容誤差±0.1）μm、対物レンズの開口数が0.45（許容誤差±0.05）、再生レーザビーム波長が780（許容誤差±15）nmである。一方、

DVDの基板厚は0.6(許容誤差 ± 0.05)mm、最短ピット長が0.40(許容誤差 ± 0.1) μm 、トラックピッチが0.74(許容誤差 ± 0.01) μm 、波長635nmのレーザビームに対する反射率が70%以上

(単一の信号記録面の場合)若しくは20~40%(信号記録面が2つの場合)であり、再生時のレーザビームのスポット径が0.9(許容誤差 ± 0.5) μm 、対物レンズの開口数が0.6(許容誤差 ± 0.05)、再生レーザビーム波長が635(許容誤差 ± 15)nmである。

【0022】CD-RとDVDとの互換再生を行う光ピックアップ10の構成を図2に示す。半導体レーザ1から発せられたレーザビームは回折格子2を介してコリメータレンズ3に入射し、該コリメータレンズ3で平行光にされ、ハーフミラー4、ホログラム素子5を介して対物レンズ6で集光され、透光性のポリカーボネートの基板7を通して光ディスクの信号記録面7aに照射される。該信号記録面7aで反射されたレーザビームは前記基板7、前記対物レンズ6、前記ホログラム素子5を介して前記ハーフミラー4まで戻り、ハーフミラー4で半分がレーザビームの入射方向と90度を成す方向へ反射され、集光レンズ8を介して光検出器9で検知される。前記対物レンズ6は基板厚0.6mmの光ディスク用に設計されており、開口数は0.6(許容誤差 ± 0.05)である。また、前記ホログラム素子5は、波長選択性ホログラムから成り、レーザビームの波長が780nmの場合に基板厚1.2mmの光ディスクの信号記録面にレーザビームを集光できるようレーザビームの外周部を外側に散乱する機能を有するものである。この場合、0.6の開口数を有する前記対物レンズ6の実効的開口数が0.45(許容誤差 ± 0.05)になるように設計されている。

【0023】本発明においては、前記半導体レーザ1は波長780nmのレーザビームを発する半導体レーザチップ1aと波長635nmのレーザビームを発する半導体レーザチップ1bとから構成されており、CD-Rが再生される場合には前記半導体レーザチップ1aを用い、DVDが再生される場合には前記半導体レーザチップ1bが用いられる。

【0024】図3を参照して、基板厚0.6mmのDVDの再生動作について説明する。DVDが再生される場合には、半導体レーザ駆動回路19により前記半導体レーザチップ1bが選択駆動される。その結果、前記半導体レーザチップ1bから発せられた波長635nmのレーザビームは前記回折格子2を介して前記コリメータレンズ3で平行光にされ、前記ハーフミラー4、前記ホログラム素子5を通過し、前記対物レンズ6で集光され、0.6mm厚の基板7を通して信号記録面7aに照射される。その後の動作は図2の説明と同じであるので省略する。前記信号記録面7aに照射されるレーザビームのスポット径は0.9(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0025】次に、図4を参照して、基板厚1.2mmのCD-Rの再生動作について説明する。CD-Rが再生される場合には、半導体レーザ駆動回路19により前記半導体レーザチップ1aが選択駆動される。その結果、前記半導体レーザチップ1aから発せられた波長780nmのレーザビームは前記回折格子2を介して前記コリメータレンズ3で平行光にされ、前記ハーフミラー4を通過し、前記ホログラム素子5に入射する。該ホログラム素子5でレーザビームの外周部は外側に散乱されて前記対物レンズ6に入射し、対物レンズ6で集光され1.2mm厚の基板77を通して信号記録面77aに照射される。その後の動作については図2の説明と同じであるので省略する。前記信号記録面77aに照射されるレーザビームのスポット径は1.5(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0026】図5を参照して、前記半導体レーザ1への半導体レーザチップ1a、1bのマウントについて説明する。図5は、上記図2、3、4に図示した半導体レーザ1を前記回折格子2側から見た断面図であり、切り込みk1-k2の方向が紙面に平行な方向になる。半導体レーザチップ1a、1bは切り込みk1-k2の方向と平行な方向に並べてマウントされる。この場合、半導体レーザチップ1aの発光点Aと半導体レーザチップ1bの発光点Bとの距離は300 μm 程度であり、各発光点A、Bからは切り込みk1-k2の方向に垂直な方向、即ち、紙面に垂直な方向に偏光面を持つレーザビームが発せられる。また、発光点AとBは切り込みk1-k2間の線上にくるように前記半導体レーザチップ1a、1bは配置されている。

【0027】尚、上記の説明においては、前記半導体レーザチップ1aと半導体レーザチップ1bとの距離は300 μm として説明したが、これに限らず、100~300 μm の範囲であればよく、好ましくは、150 μm である。図6を参照して、前記光検出器9の詳細について説明する。光検出器9は前記半導体レーザチップ1aから発せられた波長780nmのレーザビームを検出する光検出素子9aと、前記半導体レーザチップ1bから発せられた波長635nmのレーザビームを検出する光検出素子9bとから成り、光検出素子9aは5分割素子、光検出素子9bは4分割素子である。本発明における前記半導体レーザ1は、異なる波長のレーザビームを発する2つの半導体レーザチップから成り、各半導体レーザチップの発光点は、上記の如く300 μm 程度離れているので、実際には1つの検出器で光ディスクの信号記録面からの反射光を検出するのは困難であることに鑑みて、2つの検出素子を設けたのである。かかる観点よりCD-R再生時に使用される光検出素子9aは、横長に形成されており、横方向にレーザビームがずれても検出できるようになっている。

【0028】光検出素子9aは、領域99A、99B、

99C、99D、99Eに分割されており、領域99A、99Eでレーザビームを検出してトラッキングサーボを行い、領域99A、99Eで検出される光強度が等しくなればトラックに追従してレーザビームが照射されていることになる。また、領域99B、99C、99Dでレーザビームを検出してフォーカスサーボを行う。領域99B、99C、99Dで検出される光強度に基づき(99B+99D)と99Cとを比較し、両者が等しくなるように制御し、等しくなればフォーカスが合っていることになる。

【0029】光検出器9bは、領域9A、9B、9C、9Dに分割されており、各領域で検出された光強度に基づき(9A+9C)と(9B+9D)とを比較し、両者が等しくなるように制御し、等しくなればフォーカスが合っていることになる。また、(9A+9C)と(9B+9D)の位相差をトラッキングエラー信号とし、両者の位相が合うように制御し、位相差がなくなればトラックに追従してレーザビームが照射されていることになる。

【0030】本発明においては、780nm用の光検出器9aを横長にしているので半導体レーザチップ間の距離のばらつきを吸収できる。図7を参照して、基板厚が0.6mmのDVDと基板厚が1.2mmのCD-Rを互換再生する再生装置について説明する。光ピックアップ10中の対物レンズ6はサーボ機構13により再生しようとしている信号がピット列として形成されているトラックにレーザビームを集光するように制御されており、レーザビームは前記対物レンズ6により集光され、光ディスクの基板7(又は77)を通して信号記録面7a

(又は77a)に照射される。該信号記録面7a(又は77a)で反射されたレーザビームは光検出器9で検知され、再生信号として検出される。前記光検出器9で検出された再生信号はプリアンプ11へ送られ、所定の増幅が行われた後、判別回路14とRF復調回路16及びサーボ回路12に送られる。サーボ回路12は送られてきたトラッキングエラー信号に基づき前記サーボ機構13を制御する。また、判別回路14は、送られてきた信号に基づいて再生装置に装着された光ディスクの種類を識別し、識別結果を指令回路15に送る。該指令回路15は、識別した光ディスクに適合するように前記半導体レーザ1の半導体レーザチップを切り替えるために、送られてきた識別結果に基づいて半導体レーザ切替回路17に指令を出す。また、前記指令回路15は、識別した光ディスクの再生に適合する復調回路に切り替えるために、送られてきた識別結果に基づいて特性切替回路18にも指令を出す。前記半導体レーザ切替回路17は、前記指令回路15からの指令に基づいて半導体レーザ駆動回路19を介して半導体レーザチップを切り換え、前記特性切替回路18は、前記指令回路15からの指令に基づいて、RF復調回路16を切り替える。これにより、

再生装置に装着された光ディスクに適した再生が行われる。

【0031】また、本発明においては、光ピックアップの構成は図2に示す構造に限るものではなく、図8に示す構造であっても良い。図8に示す光ピックアップ20は、波長選択制のホログラムを用いずに、波長635nmのレーザビームを用いて再生する場合には基板厚0.6mmの光ディスク用に設計された開口数0.6(許容誤差 ± 0.05)の対物レンズ6bを用い、波長780nmのレーザビームを用いて再生する場合には基板厚1.2mmの光ディスク用に設計された開口数0.45(許容誤差 ± 0.05)の対物レンズ6aを用いる。他の構成要素は前記光ピックアップ10と同じであるので、同じ構成要素については同一の符号を付して示す。

基板厚0.6mmのDVDが再生される場合には、半導体レーザ駆動回路19により半導体レーザチップ1bが選択駆動され、レンズ切替回路21により対物レンズ6bが光ピックアップ20の光路中に選択挿入される。その結果、半導体レーザチップ1bから発せられた波長635nmのレーザビームは回折格子2を介してコリメータレンズ3で平行光にされ、ハーフミラー4を通して開口数0.6の対物レンズ6bに入射し、該対物レンズ6bで集光され、0.6mm厚の光ディスクの基板7を通して信号記録面7aに照射される。前記信号記録面7aで反射されたレーザビームは前記基板7、前記対物レンズ6bを介して戻り、前記ハーフミラー4で半分が入射方向とは90度をなす方向に反射され、集光レンズ8を介して光検出器9で検知される。前記信号記録面7aに照射されるレーザビームのスポット径は0.9(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0032】次に、基板厚1.2mmのCD-Rが再生される場合には、半導体レーザ駆動回路19により半導体レーザチップ1aが選択駆動され、レンズ切替回路21により対物レンズ6aが光ピックアップ20の光路中に選択挿入される。その結果、半導体レーザチップ1aから発せられた波長780nmのレーザビームは回折格子2を介してコリメータレンズ3で平行光にされ、ハーフミラー4を通して開口数0.45の対物レンズ6aに入射し、該対物レンズ6aで集光され、1.2mm厚の光ディスクの基板77を通して信号記録面77aに照射される。その後の動作については、DVDが再生される場合と同じであるので省略する。前記信号記録面77aに照射されるレーザビームのスポット径は1.5(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0033】図9を参照して、光ピックアップ20を用いた再生装置におけるDVDとCD-Rの互換再生について説明する。光ピックアップ20中の対物レンズ6a(又は6b)はサーボ機構13により再生しようとしている信号がピット列として形成されているトラックにレーザビームを集光するように制御されており、レーザビ

ームは前記対物レンズ 6 a (又は 6 b) により集光され、光ディスクの基板 7 7 (又は 7) を通って信号記録面 7 7 a (又は 7 a) に照射される。該信号記録面 7 7 a (又は 7 a) で反射されたレーザビームは光検出器 9 で検知され、再生信号として検出される。前記光検出器 9 で検出された再生信号はプリアンプ 1 1 へ送られ、所定の増幅が行われた後、判別回路 1 4 と RF 復調回路 1 6 及びサーボ回路 1 2 に送られる。サーボ回路 1 2 は送られてきたトラッキングエラー信号に基づき前記サーボ機構 1 3 を制御する。また、判別回路 1 4 は、送られてきた信号に基づいて再生装置に装着された光ディスクの種類を識別し、識別結果を指令回路 1 5 に送る。該指令回路 1 5 は、識別した光ディスクに適合するように前記半導体レーザ 1 の半導体レーザチップの切替と対物レンズの切替を行うために識別結果に基づいて制御回路 2 2 に指令を出す。また、前記指令回路 1 5 は、識別した光ディスクの再生に適合する復調回路に切り替えるために、送られてきた識別結果に基づいて特性切替回路 1 8 にも指令を出す。前記制御回路 2 2 は前記指令回路 1 5 からの指令に基づいて半導体レーザ駆動回路 1 9 を介して半導体レーザチップを切り換え、レンズ切替回路 2 1 を介して対物レンズを切り換える。また、前記特性切替回路 1 8 は、前記指令回路 1 5 からの指令に基づいて、RF 復調回路 1 6 を切り替える。これにより、再生装置に装着された光ディスクに適した再生が行われる。

【0034】上記説明した如く、前記半導体レーザチップ 1 a と前記半導体レーザチップ 1 b とから発せられるレーザビームの位置は $300\mu\text{m}$ 程度横方向、即ち、光ディスクのトラッキング方向にずれているので、DVD と CD-R から再生される再生信号には DC 成分のシフトが発生する。本発明においては、再生条件の異なる光ディスクを再生した場合に DC 成分のシフトが発生する光学系を用いた再生装置であることを特徴とするものであり、これを実現するためには上記説明した半導体レーザチップを横方向に並べる手段に限らず、他の手段であってもよい。

第 2 の実施の形態

上記第 1 の実施の形態においては、前記半導体レーザチップ 1 a、前記半導体レーザチップ 1 b から発せられたレーザビームは、それぞれ、光検出素子 9 a、9 b により検知し、レーザビームの光軸のずれを吸収できるように半導体レーザチップ 1 a から発せられたレーザビームを検知する光検出素子 9 a を横長にしている。本第 2 の実施の形態においては、この点を改善するために、半導体レーザチップ 1 b から発せられたレーザビームの光軸に合わせて光検出素子 9 b を設置し、半導体レーザチップ 1 a から発せられたレーザビームを検知する光検出素子 9 a は、光検出素子 9 b から一定の距離だけ離して設置し、半導体レーザチップ 1 a から発せられたレーザビームの前記信号記録面 7 7 a での反射光を光検出素子 9

a に集光する手段を前記光検出器 9 と前記集光レンズ 8 との間に設けた。

【0035】図 10 を参照して、本第 2 の実施の形態における光ピックアップ 30 について説明する。光ピックアップ 30 の構成は上記第 1 の実施の形態における図 2 に示す光ピックアップに回折手段 3 1 を追加した点、および前記光検出器 9 を構成する光検出素子 9 a、9 b との設置間隔が異なるのみである。従って、その他の構成要素に対しては同じ符号を付した。回折手段 3 1 は、前記半導体レーザチップ 1 b から発せられた波長 635nm のレーザビームの前記信号記録面 7 a での反射光に対しては、回折せず、そのまま透過して光検出素子 9 b に導き、前記半導体レーザチップ 1 a から発せられたレーザビームの前記信号記録面 7 7 a での反射光は回折し、光検出素子 9 b から一定の距離だけ離れた位置に設置された光検出素子 9 a に導く、ものである。回折手段 3 1 は、レーザビームの偏光方向の違いに起因して選択的にレーザビームを回折するものであれば何でもよい。また、回折手段 3 1 はレーザビームの波長の違いに起因して選択的にレーザビームを回折するものでもよい。具体的には、ウォラストンプリズム、偏光選択性ホログラム、および波長選択性ホログラムを用いる。これにより、半導体レーザチップ 1 a から発せられたレーザビームの信号記録面 7 7 a での反射光を任意の点に集光することができる。尚、ウォラストンプリズムは、レーザビームの全部を、即ち、レーザビームの強度を低下させることなく、一定の方向に回折できる点で優れている。本第 2 の実施の形態においては、前記光検出素子 9 a と前記光検出素子 9 b との距離は $0.3\sim 1.0\text{mm}$ の範囲に設定する。偏光選択性ホログラム、波長選択性ホログラムを前記回折手段 3 1 として用いる場合には、回折するレーザビームの波長、回折手段 3 1 と光検出器 9 との距離、およびホログラム素子を構成するホログラムのピッチにより光検出素子 9 a と光検出素子 9 b との距離が決定される。本第 2 の実施の形態においては、回折手段 3 1 と光検出器 9 との距離を $2\sim 12\text{mm}$ の範囲に、ホログラムのピッチを $2\sim 60\mu\text{m}$ の範囲に設定することにより波長 780nm のレーザビームに対しては、光検出素子 9 a と光検出素子 9 b との距離を $0.3\sim 1.0\text{mm}$ の範囲に設定できる。

【0036】図 11 を参照して、基板厚 0.6mm の光ディスクである DVD の再生動作について説明する。DVD が再生される場合には、前記半導体レーザ駆動回路 1 9 により前記半導体レーザチップ 1 b が選択駆動される。その結果、前記半導体レーザチップ 1 b から発せられた波長 635nm のレーザビームは前記回折格子 2 を介して前記コリメータレンズ 3 で平行光にされ、前記ハーフミラー 4、前記ホログラム素子 5 を通過し、前記対物レンズ 6 で集光され、 0.6mm 厚の基板 7 を通って信号記録面 7 a に照射される。信号記録面 7 a で反射さ

れたレーザービームは前記基板7、前記対物レンズ6、ホログラム素子5を介して前記ハーフミラー4まで戻り、ハーフミラー4で半分が入射方向と90度を成す方向に反射され、前記集光レンズ8で集光された後、前記回折手段31で回折されにずにそのまま透過して光検出器9中の光検出素子9bで検知される。前記信号記録面7aに照射されるレーザービームのスポット径は0.9(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0037】次に、図12を参照して、基板厚1.2mmのCD-Rの再生動作について説明する。CD-Rが再生される場合には、半導体レーザー駆動回路19により前記半導体レーザーチップ1aが選択駆動される。その結果、前記半導体レーザーチップ1aから発せられた波長780nmのレーザービームは前記回折格子2を介して前記コリメータレンズ3で平行光にされ、前記ハーフミラー4を通過し、前記ホログラム素子5に入射する。該ホログラム素子5でレーザービームの外周部は外側に散乱されて前記対物レンズ6に入射し、対物レンズ6で集光され1.2mm厚の基板77を通過して信号記録面77aに照射される。信号記録面77aで反射されたレーザービームは前記基板77、前記対物レンズ6、ホログラム素子5を介して前記ハーフミラー4まで戻り、ハーフミラー4で半分が入射方向と90度を成す方向に反射され、前記集光レンズ8で集光された後、前記回折手段31で回折されて透過し、光検出器9中の光検出素子9aで検知される。前記信号記録面77aに照射されるレーザービームのスポット径は1.5(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0038】本第2の実施の形態で示した回折手段31を上記第1の実施の形態における図8に示した光ピックアップに適用しても図10に示した光ピックアップと同様の機能を有する。また、上記説明した光ピックアップは、第1の実施の形態で説明した図7、および図9に示した再生装置に適用して使用できる。

第3の実施の形態

上記第2の実施の形態においては、半導体レーザーチップ1a、および半導体レーザーチップ1bから発せられたレーザービームの信号記録面7a、77aでの反射光は、それぞれ、異なる光検出素子で検知したが、好ましくは、1つの光検出素子で検知するのがよい。

【0039】図13を参照して、本第3の実施の形態における光ピックアップ40について説明する。光ピックアップ40は、上記第1の実施の形態における図2に示す光ピックアップの前記集光レンズ8と前記光検出器9との間に回折手段32を挿入したものである。その他の構成要素については図2の構成要素と同じであるので同じ符号を付して示した。回折手段32は半導体レーザーチップ1bから発せられる波長635nmのレーザービームに対しては回折しないが、半導体レーザーチップ1aから発せられる波長780nmのレーザービームを回折する点では、上記第2の実施の形態における前記回折手段31

と同じであるが、その回折の方向が前記光検出素子9aの方向ではなく、光検出素子9bの方向である点で異なる。即ち、回折手段32は、波長635nmのレーザービームを回折せずに、そのまま、透過し、光検出素子9bに導き、波長780nmのレーザービームは回折し、光検出素子9bに導く、ものである。従って、回折手段32を用いることにより、半導体レーザーチップ1aと半導体レーザーチップ1bとから発せられた光軸がずれたレーザービームを1つの光検出素子9bで検知でき、光検出素子を2つ設ける必要がない。回折手段32は、レーザービームの偏光方向の違いに起因して選択的にレーザービームを回折するものであれば何でもよい。また、回折手段32はレーザービームの波長の違いに起因して選択的にレーザービームを回折するものでよい。具体的には、ウォラストンプリズム、偏光選択性ホログラム、および波長選択性ホログラムを用いる。

【0040】回折手段32と光検出器9との距離は、ホログラムのピッチを10~50 μm の範囲に、半導体レーザーチップ1aと半導体レーザーチップ1bとの距離を0.1~0.3mmの範囲に設定した場合、2~12mmの範囲となる。図14を参照して、基板厚0.6mmの光ディスクであるDVDの再生動作について説明する。DVDが再生される場合には、前記半導体レーザー駆動回路19により前記半導体レーザーチップ1bが選択駆動される。その結果、前記半導体レーザーチップ1bから発せられた波長635nmのレーザービームは前記回折格子2を介して前記コリメータレンズ3で平行光にされ、前記ハーフミラー4、前記ホログラム素子5を通過し、前記対物レンズ6で集光され、0.6mm厚の基板7を通過して信号記録面7aに照射される。信号記録面7aで反射されたレーザービームは前記基板7、前記対物レンズ6、ホログラム素子5を介して前記ハーフミラー4まで戻り、ハーフミラー4で半分が入射方向と90度を成す方向に反射され、前記集光レンズ8で集光された後、前記回折手段32で回折されにずにそのまま透過して光検出器9中の光検出素子9bで検知される。前記信号記録面7aに照射されるレーザービームのスポット径は0.9(許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0041】次に、図15を参照して、基板厚1.2mmのCD-Rの再生動作について説明する。CD-Rが再生される場合には、半導体レーザー駆動回路19により前記半導体レーザーチップ1aが選択駆動される。その結果、前記半導体レーザーチップ1aから発せられた波長780nmのレーザービームは前記回折格子2を介して前記コリメータレンズ3で平行光にされ、前記ハーフミラー4を通過し、前記ホログラム素子5に入射する。該ホログラム素子5でレーザービームの外周部は外側に散乱されて前記対物レンズ6に入射し、対物レンズ6で集光され1.2mm厚の基板77を通過して信号記録面77aに照射される。信号記録面77aで反射されたレーザービーム

は前記基板 7 7、前記対物レンズ 6、ホログラム素子 5 を介して前記ハーフミラー 4 まで戻り、ハーフミラー 4 で半分が入射方向と 90 度を成す方向に反射され、前記集光レンズ 8 で集光された後、前記回折手段 3 2 で回折されて透過し、光検出器 9 中の光検出素子 9 b で検知される。前記信号記録面 7 7 a に照射されるレーザービームのスポット径は 1.5 (許容誤差 ± 0.1) μm である。

【0042】本第 2 の実施の形態で示した回折手段 3 2 を上記第 1 の実施の形態における図 8 に示した光ピックアップに適用しても図 1 3 に示した光ピックアップと同様の機能を有する。また、上記説明した光ピックアップは、第 1 の実施の形態で説明した図 7、および図 9 に示した再生装置に適用して使用できる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、光源に波長の異なる 2 つの半導体レーザーチップを使用するので、薄型光ディスクと標準厚で波長 635 nm のレーザービームに対して反射率が 10% 以下と低い光ディスクとの互換再生をすることができる。また、本発明によれば、2 つの半導体レーザーチップから発せられるレーザービームに対して各々光検出素子を設けるので、レーザービームの位置ずれによる再生特性の低下を防止できる。

【0044】また、本発明によれば、従来の光学系とほぼ同様の構成で、CD-R も再生可能な光ピックアップを実現できる。また、本発明によれば、波長 635 nm のレーザービームに対して光軸調整をすれば波長 780 nm のレーザービームに対しても光軸調整ができる。また、本発明によれば、2 つのレーザービームの信号記録面での反射光をそれぞれ任意の点で検知でき、光検出器を作製することが容易になる。

【0045】また、本発明によれば、異なる発光点から発せられたレーザービームを 1 つの光検出器で検知できるので、DVD と CD-R との互換再生用の光ピックアップに用いる光検出器として、特に、特別のものを作製する必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】DVD と CD-R の定格値と再生条件を示す図表である。

【図 2】第 1 の実施の形態における光ピックアップの構成を示す図である。

【図 3】第 1 の実施の形態における DVD の再生動作を

説明する図である。

【図 4】第 1 の実施の形態における CD-R の再生動作を説明する図である。

【図 5】本発明における半導体レーザーチップのマウント方法を示す図である。

【図 6】本発明における光検出器の構成を示す図である。

【図 7】本発明における光再生装置のブロック図である。

10 【図 8】第 1 の実施の形態における光ピックアップの他の構成を示す図である。

【図 9】本発明における光再生装置の他のブロック図である。

【図 10】第 2 の実施の形態における光ピックアップの構成を示す図である。

【図 11】第 2 の実施の形態における DVD の再生動作を説明する図である。

【図 12】第 2 の実施の形態における CD-R の再生動作を説明する図である。

20 【図 13】第 3 の実施の形態における光ピックアップの構成を示す図である。

【図 14】第 3 の実施の形態における DVD の再生動作を説明する図である。

【図 15】第 3 の実施の形態における CD-R の再生動作を説明する図である。

【符号の説明】

1・・・半導体レーザー

1 a、1 b・・・半導体レーザーチップ

2・・・回折格子

30 3・・・コリメータレンズ

4・・・ハーフミラー

5・・・波長選択性ホログラム

6・・・対物レンズ

7・・・基板

7 a・・・信号記録面

8・・・集光レンズ

9・・・光検出器

9 a・・・5 分割光検出素子

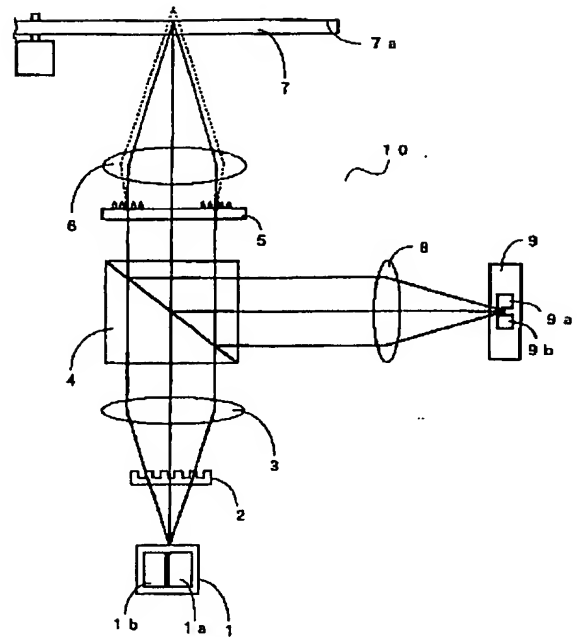
9 b・・・4 分割光検出素子

40 10・・・光ピックアップ

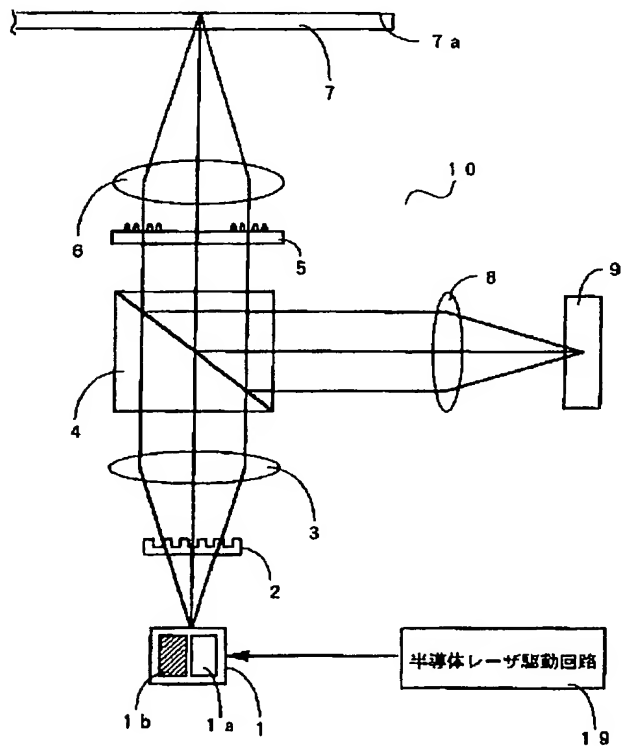
【図1】

種 類		CD-R	DVD	
定 格 値	読取面側 基板厚	1.2 mm (1.1 ~ 1.3 mm)	0.8 mm (0.55 ~ 0.65 mm)	
	最短ビット長	0.90 μm (0.80 ~ 1.0 μm)	0.40 μm (0.3 ~ 0.5 μm)	
	トラックピッチ	1.6 μm (1.5 ~ 1.7 μm)	0.74 μm (0.73 ~ 0.75 μm)	
	反射率	60 ~ 70 %以上	70 %以上	20 ~ 40 %
再 生 条 件	スポット径	1.5 μm (1.4 ~ 1.6 μm)	0.9 μm (0.85 ~ 0.95 μm)	
	開口数	0.45 (0.40 ~ 0.50)	0.60 (0.55 ~ 0.65)	
	波長	780 (765 ~ 795)	635 (620 ~ 650)	

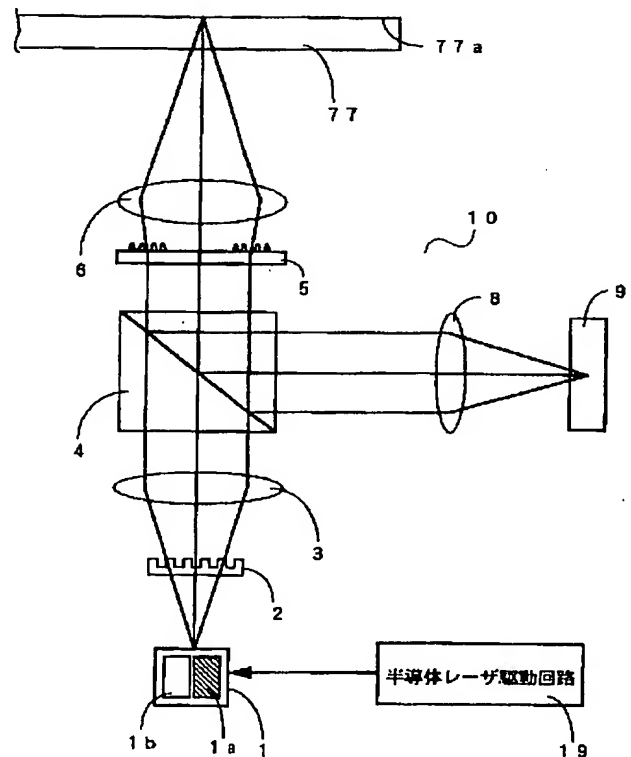
【図2】



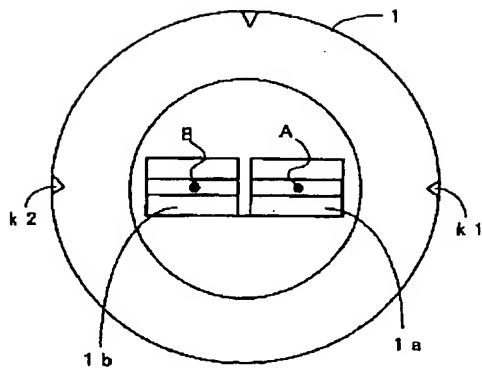
【図3】



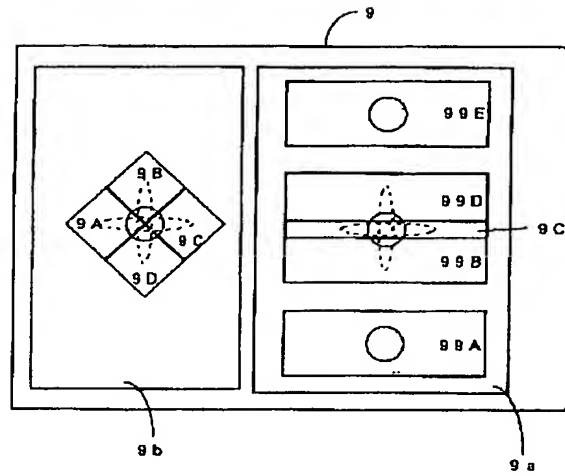
【図4】



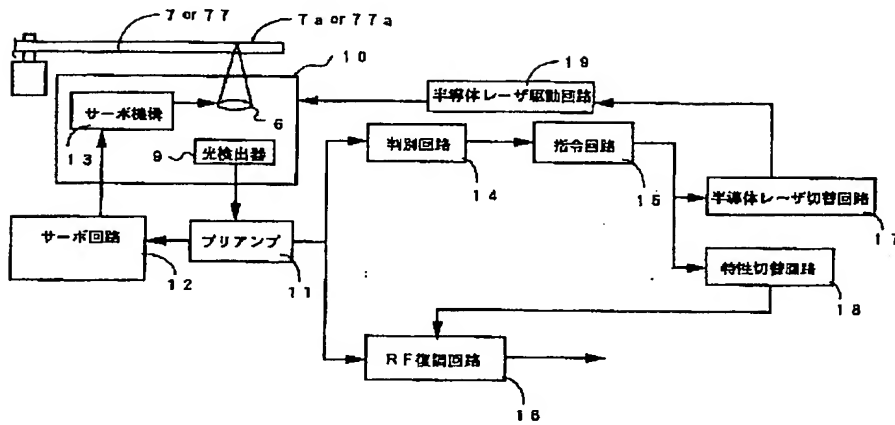
【図 5】



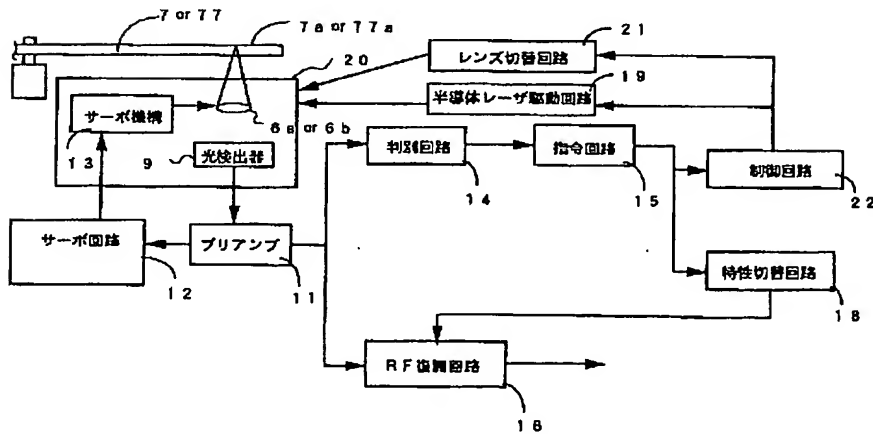
【図 6】



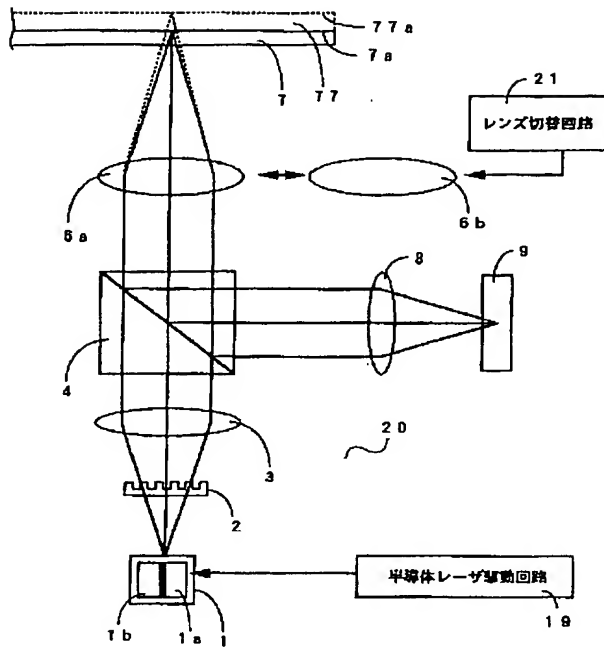
【図 7】



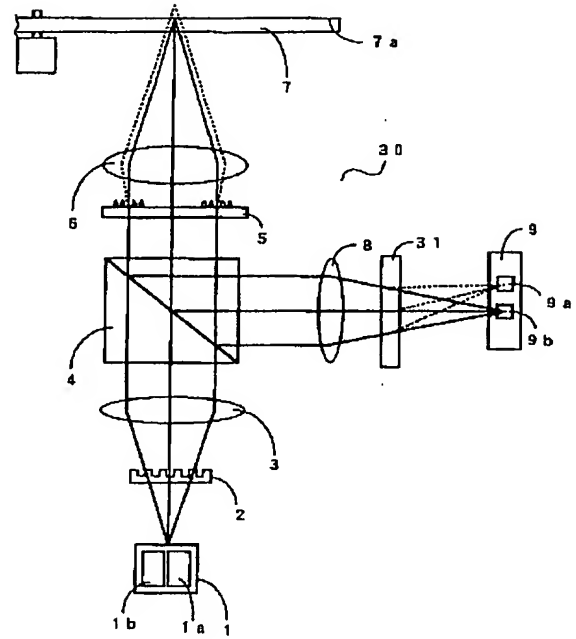
【図 9】



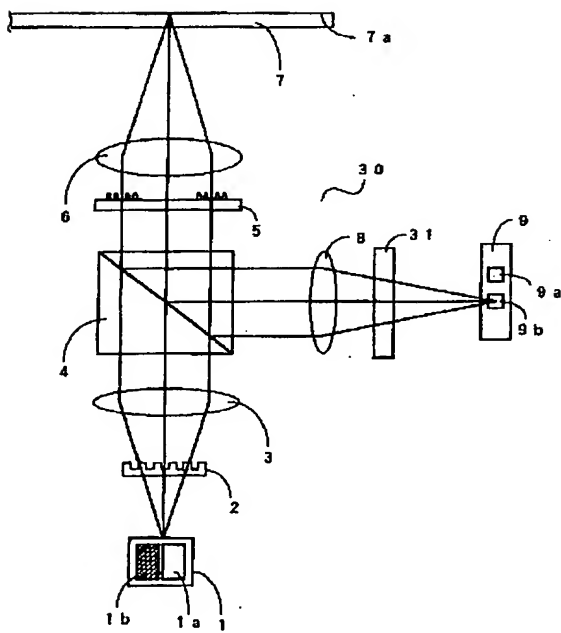
【図8】



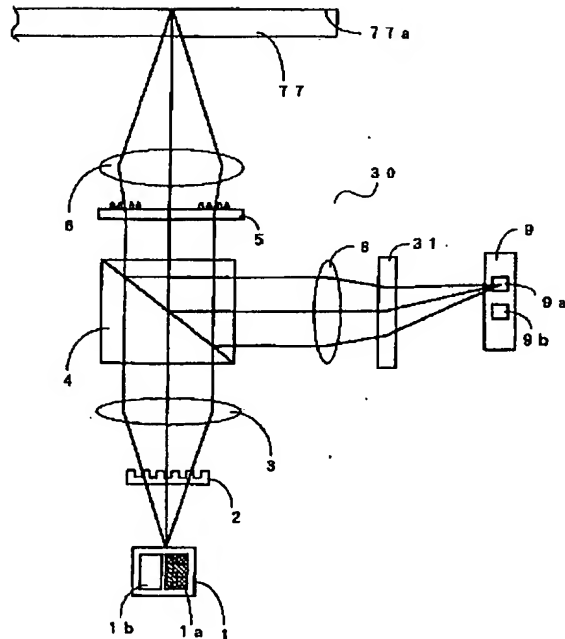
【図10】



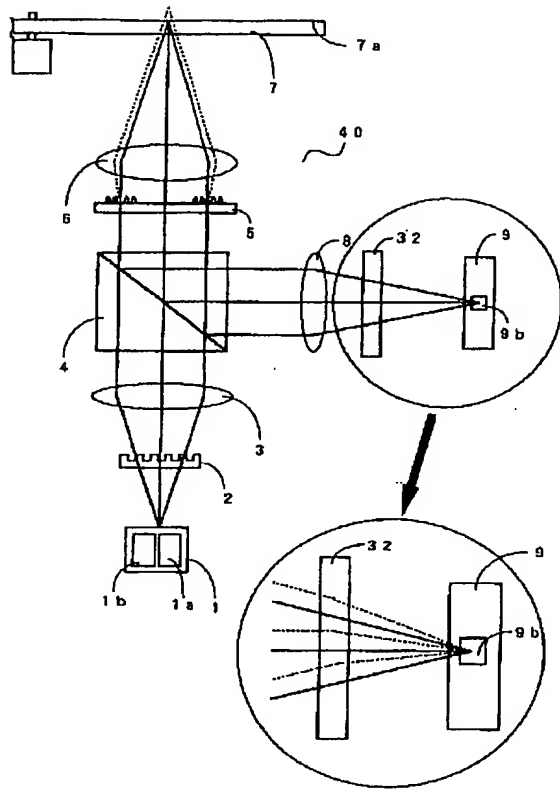
【図11】



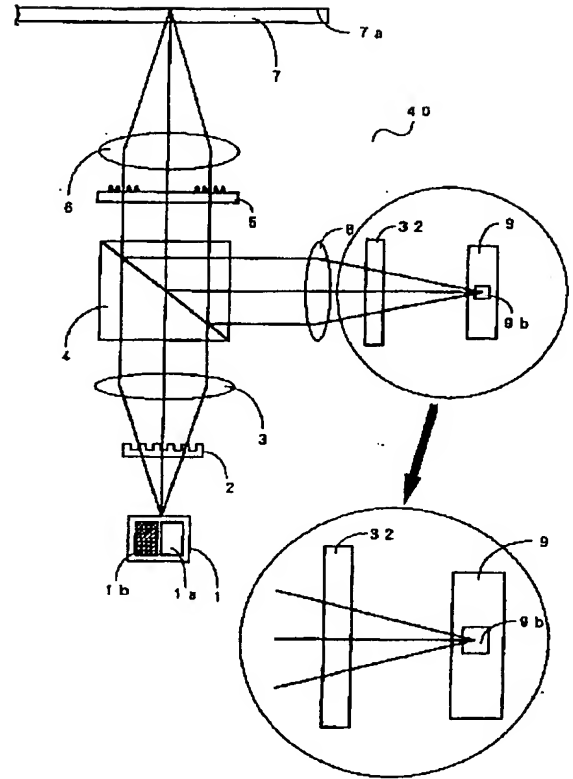
【図12】



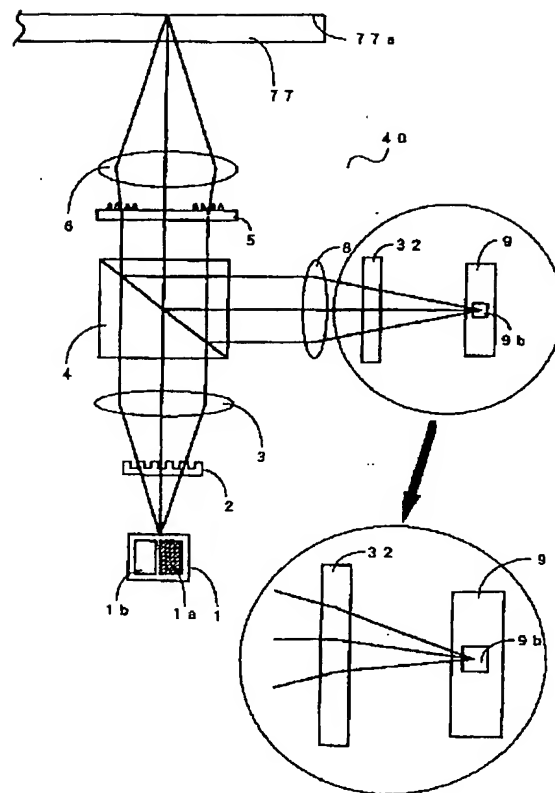
【図13】



【図14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 市浦 秀一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内